

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 11-140277

(43)Date of publication of application : 25.05.1999

---

(51)Int.Cl. C08L 63/00  
C08G 59/24  
C08G 59/62  
C08K 3/00  
H01L 23/29  
H01L 23/31

---

(21)Application number : 09-306847

(71)Applicant : SUMITOMO BAKELITE CO LTD  
NEC CORP

(22)Date of filing : 10.11.1997

(72)Inventor : IWASAKI SHINICHI  
ICHI MASATOSHI  
KIUCHI YUKIHIRO

---

**(54) EPOXY RESIN COMPOSITION AND SEMICONDUCTOR DEVICE PRODUCED BY USING THE COMPOSITION****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an epoxy resin composition for the encapsulation of semiconductor, free from flame-retardant such as a halogen-based compound and antimony trioxide and having excellent flame-retardancy.

SOLUTION: This epoxy resin composition contains (A) a phenolic resin containing 30-100 pts.wt. (based on the total phenolic resin) of a phenolic resin having a novolak structure and containing a biphenyl derivative and/or a naphthalene derivative in the molecule, (B) an epoxy resin containing 30-100 pts.wt. (based on the total epoxy resin) of an epoxy resin having a novolak structure and containing a biphenyl derivative and/or a naphthalene derivative in the molecule, (C) an inorganic filler and (D) a cure accelerator as essential components.

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 10.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.08.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-17487

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 11.09.2002

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-140277

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月25日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
C 0 8 L 63/00		C 0 8 L 63/00	B
			C
C 0 8 G 59/24		C 0 8 G 59/24	
59/62		59/62	
C 0 8 K 3/00		C 0 8 K 3/00	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願平9-306847	(71) 出願人	000002141 住友ベークライト株式会社 東京都品川区東品川 2 丁目 5 番 8 号
(22) 出願日	平成 9 年 (1997) 11 月 10 日	(71) 出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
		(72) 発明者	岩崎 慎一 東京都品川区東品川 2 丁目 5 番 8 号 住友 ベークライト株式会社内
		(72) 発明者	位地 正年 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株 式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 エポキシ樹脂組成物及びこれを用いた半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 ハロゲン系、三酸化アンチモン等の難燃剤を含まない難燃性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物を提供すること。

【解決手段】 (A) 分子中にビフェニル誘導体および／またはナフタレン誘導体を含むノボラック構造のフェノール樹脂を総フェノール樹脂量中に 30～100 重量部含むフェノール樹脂、(B) 分子中にビフェニル誘導体および／またはナフタレン誘導体を含むノボラック構造のエポキシ樹脂を総エポキシ樹脂量中に 30～100 重量部含むエポキシ樹脂、(C) 無機充填材、(D) 硬化促進剤を必須成分することを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

## 【特許請求の範囲】

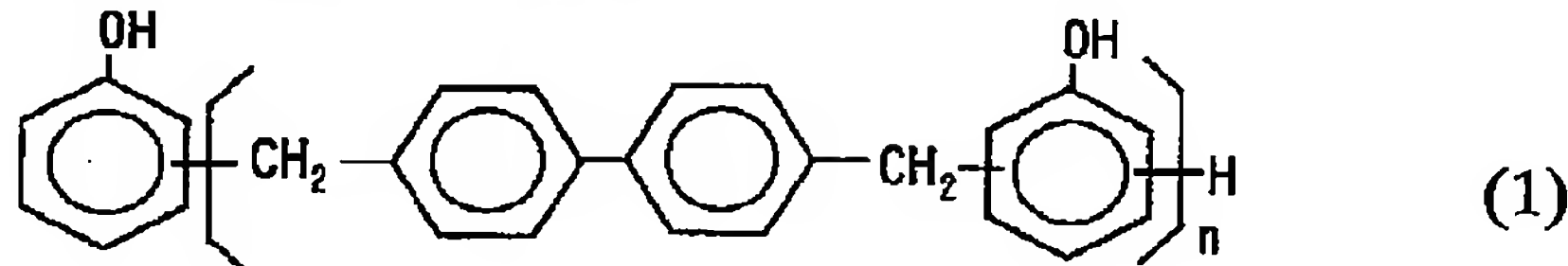
【請求項1】 (A) 分子中にビフェニル誘導体および／またはナフタレン誘導体を含むノボラック構造のフェノール樹脂を総フェノール樹脂量中に30～100重量部含むフェノール樹脂、(B) 分子中にビフェニル誘導体および／またはナフタレン誘導体を含むノボラック構造のエポキシ樹脂を総エポキシ樹脂量中に30～100重量部含むエポキシ樹脂、(C) 無機充填材、(D) 硬化促進剤を必須成分することを特徴とする半導体封止用\*

\* エポキシ樹脂組成物。

【請求項2】 総エポキシ樹脂のエポキシ基数に対する総フェノール樹脂のフェノール性水酸基数の比が、1より大きく2以下である請求項1記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項3】 分子中にビフェニル誘導体を含むノボラック構造のフェノール樹脂が式(1)で示される請求項1または2記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【化1】

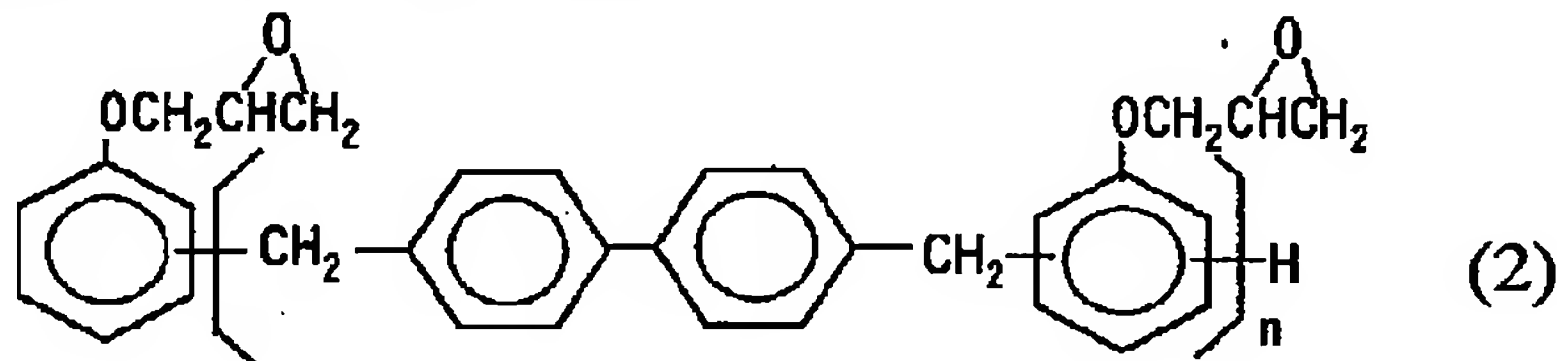


(n = 1 ~ 10)

※ または2記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項4】 分子中にビフェニル誘導体を含むノボラック構造のエポキシ樹脂が式(2)で示される請求項1※

【化2】

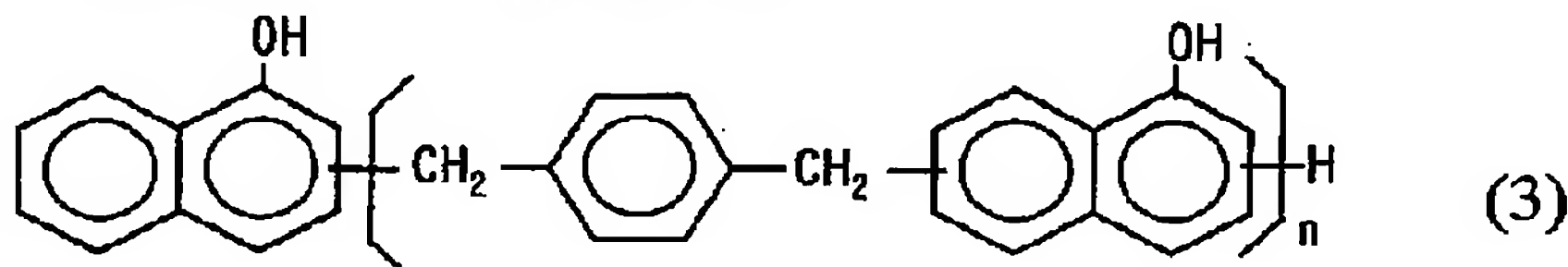


(n = 1 ~ 10)

★ 1 または2記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項5】 分子中にナフタレン誘導体を含むノボラック構造のフェノール樹脂が式(3)で示される請求項★

【化3】

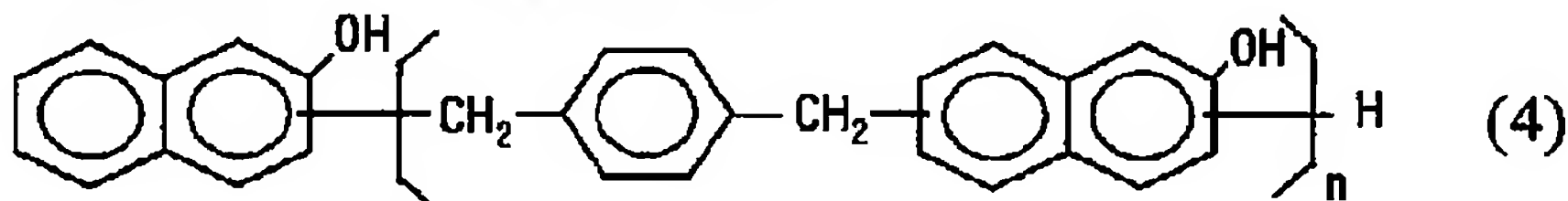


(n = 1 ~ 7)

☆ 1 または2記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項6】 分子中にナフタレン誘導体を含むノボラック構造のフェノール樹脂が式(4)で示される請求項☆

【化4】

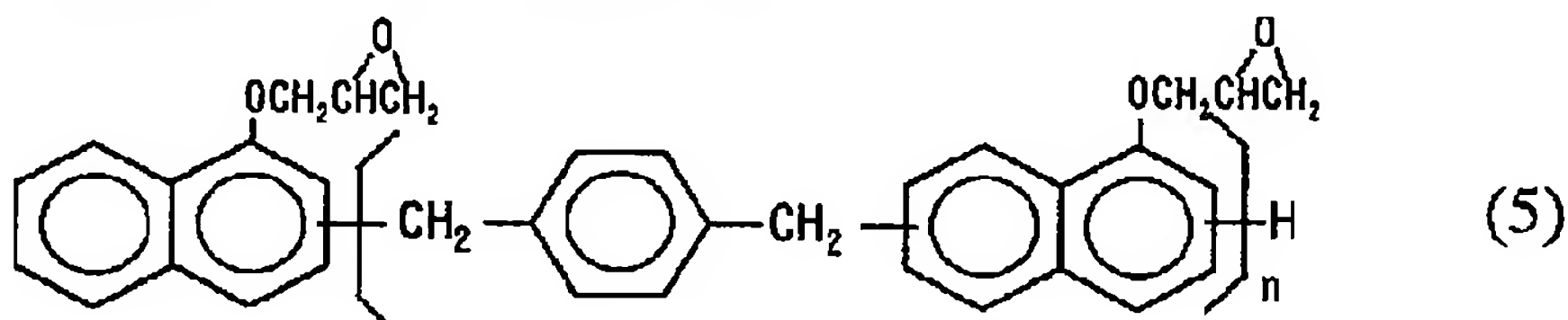


(n = 1 ~ 10)

40◆ または2記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項7】 分子中にナフタレン誘導体を含むノボラック構造のエポキシ樹脂が式(5)で示される請求項1◆

【化5】



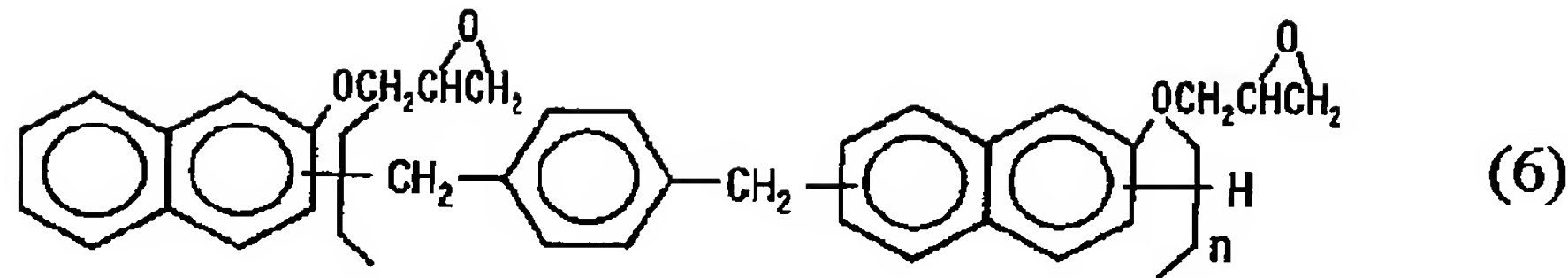
(n = 1 ~ 7)

ック構造のエポキシ樹脂が式(6)で示される請求項1

【請求項8】 分子中にナフタレン誘導体を含むノボラ

50 または2記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【化 6】



(n = 1 ~ 10)

【請求項 9】 請求項 1 ~ 8 記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物を用いて封止してなることを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、難燃性および信頼性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物及びこれを用いた半導体装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、ダイオード、トランジスタ、集積回路等の電子部品は、主にエポキシ樹脂組成物で封止されている。このエポキシ樹脂組成物中には、難燃性を確保するために難燃剤としてハロゲン系難燃剤と三酸化アンチモンが配合されている。ところが、環境・衛生の点からハロゲン系難燃剤、三酸化アンチモンを使用しない難燃性に優れたエポキシ樹脂組成物の開発が要求されている。この要求に対して、水酸化アルミニウムや水酸化マグネシウム等の水酸化物、硼素系化合物が検討されてきたが、多量に配合しないと難燃性の効果が発現しない、不純物が多く耐湿性に問題があることから実用化されていない。また赤燐系の難燃剤は少量の添加で効果がありエポキシ樹脂組成物の難燃化に有用であるが、赤燐は微量の水分と反応しフォスフィンや腐食性の燐酸を生じるため、耐湿性に問題があり耐湿性に対する要求が極めて厳しい半導体封止用エポキシ樹脂組成物には使用できない。このため、赤燐粒子を水酸化アルミニウム、金属酸化物、その他無機化合物、熱硬化性樹脂等の有機化合物で被覆し、赤燐の安定化をはかっているが、依然耐湿性に問題があり、難燃性・耐湿性が両立するハロゲン系難燃剤、三酸化アンチモンを使用しないエポキシ樹脂組成物がないのが実状である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような問題に対して、難燃剤を一切使用することなく難燃性および信頼性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物及びそれを用いた半導体装置を提供するものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、特定のエポキシ樹脂、特定のフェノール樹脂を適用すれば難燃剤を使用せずに難燃性および信頼性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物が得られることを見いだした。また反応性を

制御すればさらに難燃性がレベルアップすることも見いだし本発明を完成するに至った。即ち本発明は、(A) 分子中にビフェニル誘導体および／またはナフタレン誘導体を含むノボラック構造のフェノール樹脂を総フェノール樹脂量中に 30 ~ 100 重量部含むフェノール樹脂、(B) 分子中にビフェニル誘導体および／またはナフタレン誘導体を含むノボラック構造のエポキシ樹脂を総エポキシ樹脂量中に 30 ~ 100 重量部含むエポキシ樹脂、(C) 無機充填材、(D) 硬化促進剤を必須成分することを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物である。本発明の半導体封止用エポキシ樹脂組成物は総エポキシ樹脂のエポキシ基数に対する総フェノール樹脂のフェノール性水酸基数の比が、1 より大きく 2 以下であればなお好ましい。本発明は、これらの樹脂組成物により半導体素子が封止されてなる樹脂封止型半導体装置をも提供する。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明はエポキシ樹脂組成物において、特定のフェノール樹脂との特定のエポキシ樹脂の組み合わせが難燃性、信頼性に優れることをみいだした。また反応性を制御することにより難燃性がさらに向上することを見いだした。本発明のフェノール樹脂とは分子中にビフェニル誘導体および／またはナフタレン誘導体を含むノボラック構造のフェノール樹脂のことであり、エポキシ樹脂とは分子中にビフェニル誘導体および／またはナフタレン誘導体を含むノボラック構造のことであり、フェノール樹脂、エポキシ樹脂の分子中にビフェニル誘導体やナフタレン誘導体などの芳香族環を含有するものである。フェノール樹脂およびエポキシ樹脂にビフェニル誘導体やナフタレン誘導体のような芳香族環が含まれると分子間の結合間エネルギーが大きくなり燃焼による分解が起こりにくくなり難燃性が発現する。フェノール樹脂あるいはエポキシ樹脂の分子中に芳香族環数は多い方すなわちナフタレンよりアントラセンの方が燃えにくくなり難燃性は向上するが、軟化点が高くなりすぎ流動性の問題があり、ビフェニル誘導体、ナフタレン誘導体が難燃性と流動性のバランスが良く最適である。また、反応性を制御することによりさらに難燃性を向上させることができる。即ちに総エポキシ樹脂のエポキシ基数に対する総フェノール樹脂のフェノール性水酸基数の比を 1 より大きくすると難燃性がさらに向上する。これは、樹脂組成物中にエポキシ基と反応せずに余った水酸基が存在しており、樹脂組成物の硬化物を燃焼



させる際、残余の水酸基同士の脱水熱分解による吸熱反応が起こるためである。総エポキシ樹脂のエポキシ基数に対する総フェノール樹脂のフェノール性水酸基数の比は2以下が好ましく、2を越えると反応性が極端に低下する。さらに好ましくは1.1以上、1.5以下である。汎用のフェノール樹脂（フェノールノボラック）とエポキシ樹脂（オルソクレゾールノボラック型エポキシ）の組み合わせでは、総エポキシ樹脂のエポキシ基数に対して総フェノール樹脂のフェノール性水酸基数の比を大きくしていくと吸水率が大きくなり耐湿信頼性は低下する傾向にある。しかしながら、本発明のフェノール樹脂とエポキシ樹脂との組み合わせにおいては、吸水率の大幅な増加はみられず耐湿信頼性の低下も認められない。これは、本発明のフェノール樹脂、エポキシ樹脂が疎水性の芳香族環を有していることと、架橋間距離が汎用のフェノール樹脂（フェノールノボラック）とエポキシ樹脂（オルソクレゾールノボラック型エポキシ）と比較して大きいために吸水率の大幅な増加は認められないと考えられる。

【0007】本発明のフェノール樹脂とは分子中にビフェニル誘導体および／またはナフタレン誘導体を含むノボラック構造のフェノール樹脂のことであり、具体的にはビフェニル誘導体を含むノボラック構造のフェノール樹脂は式(1)に示される。式(1)で示されるフェノール樹脂は、フェノールとビスメチレンビフェノール類をフリーデル・クラフツ・アルキル化反応により得られる樹脂である。式(1)のnは1～10であり、nが11以上の重量比率が大きくなると、樹脂粘度が高くなり過ぎ流動性が低下する。難燃性の特性を発現させるには、式(1)で示されるフェノール樹脂を総フェノール樹脂量中に30重量%以上、好ましくは50重量%以上配合することが望ましい。30重量%未満であると難燃性が不十分である。具体的なナフタレン誘導体を含むノボラック構造のフェノール樹脂は式(3)、式(4)で示されそれぞれ $\alpha$ -ナフトール、および $\beta$ -ナフトールをベースとしている。式(3)のnは1～7であり、nが8以上の重量比率が大きくなると、樹脂粘度が高くなり過ぎ流動性が低下する。難燃性の特性を発現させるには、式(3)で示されるフェノール樹脂を総フェノール樹脂量中に30重量%以上、好ましくは50重量%以上配合することが望ましい。30重量%未満であると難燃性が不十分である。式(4)のnは1～10であり、nが11以上の重量比率が大きくなると、樹脂粘度が高くなり過ぎ流動性が低下する。難燃性の特性を発現させるには、式(4)で示されるフェノール樹脂を総フェノール樹脂量中に30重量%以上、好ましくは50重量%以上配合することが望ましい。30重量%未満であると難燃性が不十分である。本発明でのフェノール樹脂以外に、他のフェノール樹脂を併用することができ、1分子中に2個以上のフェノール性水酸基を有するものを用い

れば良い。例えば、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール樹脂、キシリレン変性フェノール樹脂、テルペン変性フェノール樹脂、トリフェノールメタン型ノボラック樹脂等が挙げられる。本発明のエポキシ樹脂とは分子中にビフェニル誘導体および／またはナフタレン誘導体を含むノボラック構造のエポキシ樹脂のことであり、具体的にはビフェニル誘導体を含むノボラック構造のエポキシ樹脂は式(1)のフェノール樹脂をグリシジルエーテル化させて得られ、式(2)で示される。

【0008】式(2)のnは1～10であり、nが11以上の重量比率が大きくなると、樹脂粘度が高くなり過ぎ流動性が低下する。難燃性の特性を発現させるには、式(2)で示されるエポキシ樹脂を総エポキシ樹脂量中に30重量%以上、好ましくは50重量%以上配合することが望ましい。30重量%未満であると難燃性が不十分である。具体的なナフタレン誘導体を含むノボラック構造のエポキシ樹脂は式(3)、式(4)のそれぞれのフェノール樹脂をグリシジルエーテル化させて得られ、式(5)、式(6)で示される。式(5)のnは1～7であり、nが8以上の重量比率が大きくなると、樹脂粘度が高くなり過ぎ流動性が低下する。難燃性の特性を発現させるには、式(5)で示されるエポキシ樹脂を総エポキシ樹脂量中に30重量%以上、好ましくは50重量%以上配合することが望ましい。30重量%未満であると難燃性が不十分である。式(6)のnは1～10であり、nが11以上の重量比率が大きくなると、樹脂粘度が高くなり過ぎ流動性が低下する。難燃性の特性を発現させるには、式(6)で示されるエポキシ樹脂を総エポキシ樹脂量中に30重量%以上、好ましくは50重量%以上配合することが望ましい。30重量%未満であると難燃性が不十分である。本発明でのエポキシ樹脂以外に、他のエポキシ樹脂を併用する場合は1分子中にエポキシ基を2個以上有するものを用いれば良い。例えば、ビフェニル型エポキシ樹脂、ヒドロキノン型エポキシ樹脂、スチルベン型エポキシ樹脂、ビスフェノール型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、アルキル変性トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、トリアジン核含有エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール型エポキシ樹脂等が挙げられる。

【0009】本発明に用いる硬化促進剤としては、エポキシ基とフェノール性水酸基との硬化反応を促進させるものであればよく、一般に封止材料に使用されているものを広く使用することができる。例えば、1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)ウンデセン-7、トリフェニルホスフィン、2-メチルイミダゾール等が挙げられ、これらは単独でも混合して用いても差し支えない。

【0010】本発明に用いる無機充填材としては、一般

に封止材料に使用されているものを広く使用することができ、例えば、熔融シリカ粉末、結晶シリカ粉末、アルミナ、窒化珪素等が挙げられ、これらは単独でも混合して用いても差し支えない。これら無機充填材の配合量としては、成形性と信頼性のバランスから全樹脂組成物中に70～95重量%含有することが好ましい。70重量%未満だと難燃性が得られず、95重量%を越えると成形性の問題が生じ好ましくない。

【0011】本発明の樹脂組成物は、(A)～(D)成分の他、必要に応じてカーボンブラック等の着色剤、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン等のカップリング剤、シリコンオイル、シリコンゴム等の低応力成分、天然ワックス、合成ワックス、高級脂肪酸及びその金属塩類もしくはパラフィン等の離型剤、酸化防止剤等の各種添加剤を適宜配合しても差し支えない。本発明の樹脂組成物は、(A)～(D)成分、およびその他の添加剤等をミキサーを用いて常温混合し、ロール、押出機等の混練機で混練し、冷却後粉碎して得られる。本\*

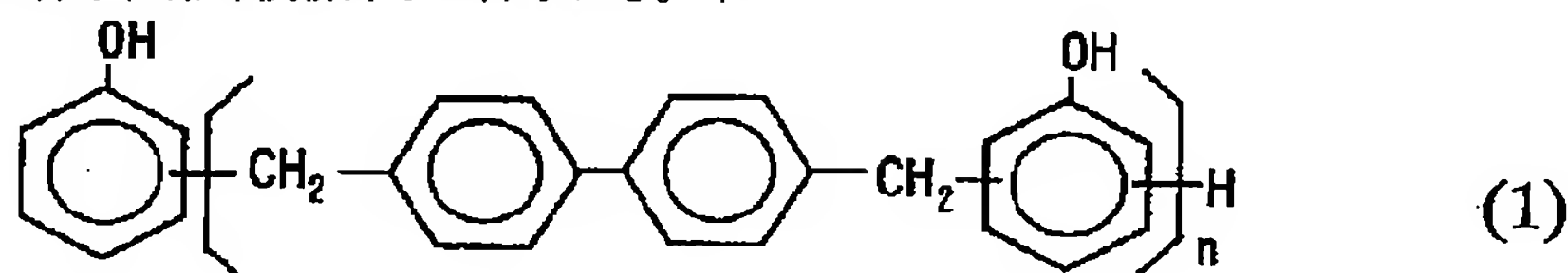
\* 発明の樹脂組成物を用いて、半導体等の電子部品を封止し、樹脂封止型半導体装置を製造するには、トランスファーマールド、コンプレッションモールド、インジェクションモールド等、従来からの公知の手法で成形硬化すればよい。これらの樹脂組成物は、電気部品或いは電子部品であるトランジスタ、集積回路等の被覆、絶縁、封止等に適用することができる。また、電気部品、電子部品以外の通常の成型品にも有効であり適用することができる。

10 【0013】

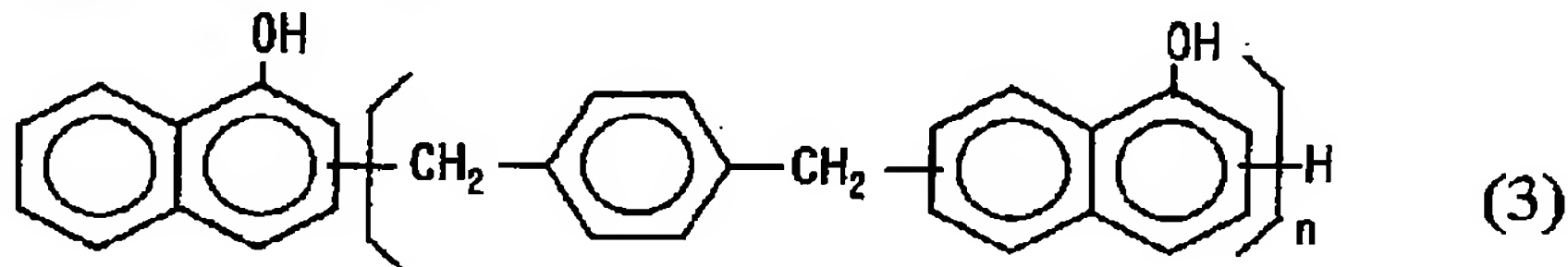
【実施例】以下に本発明の実施例を示すが、本発明はこれに限定されるものではない。実施例及び比較例で用いたエポキシ樹脂、フェノール樹脂の略号及び構造を、まとめて以下に示す。

・フェノール樹脂1：式(1)で示されるフェノール樹脂(水酸基当量199g/eq)

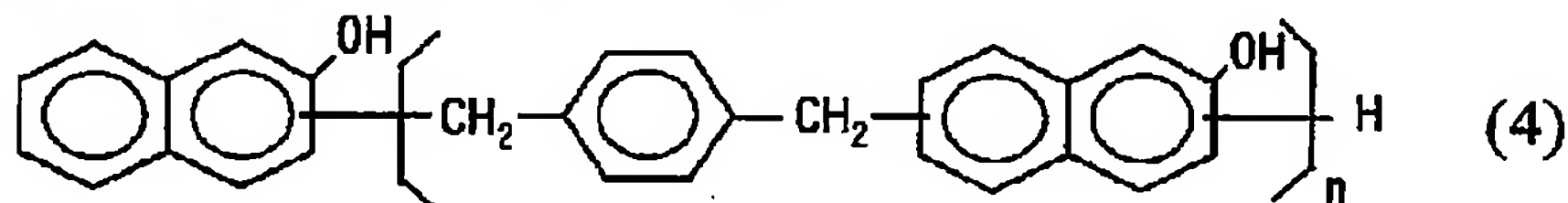
【化7】



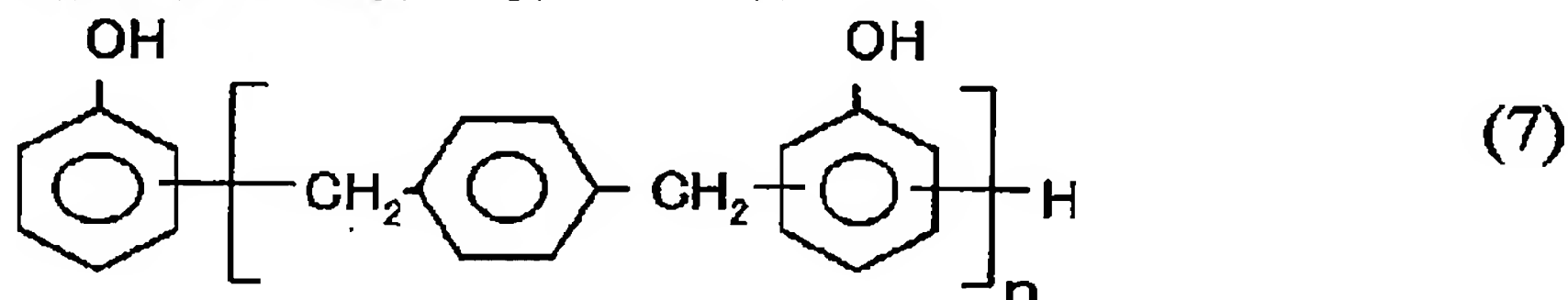
【0014】・フェノール樹脂2：式(3)で示される ※【化8】  
フェノール樹脂(水酸基当量：210g/eq) ※



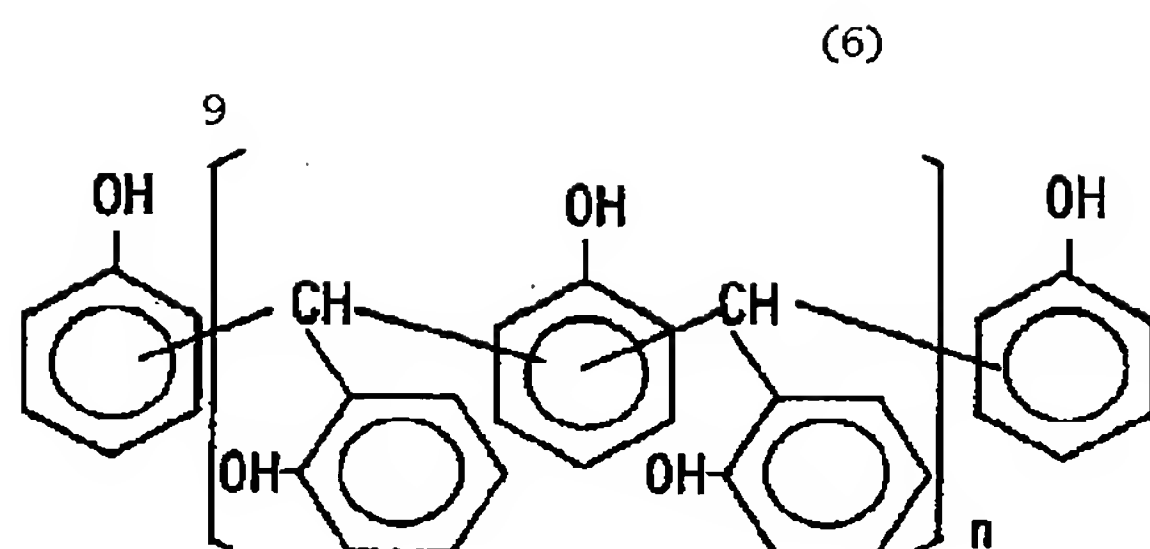
【0015】・フェノール樹脂3：式(4)で示される ★【化9】  
フェノール樹脂(水酸基当量：210g/eq) ★



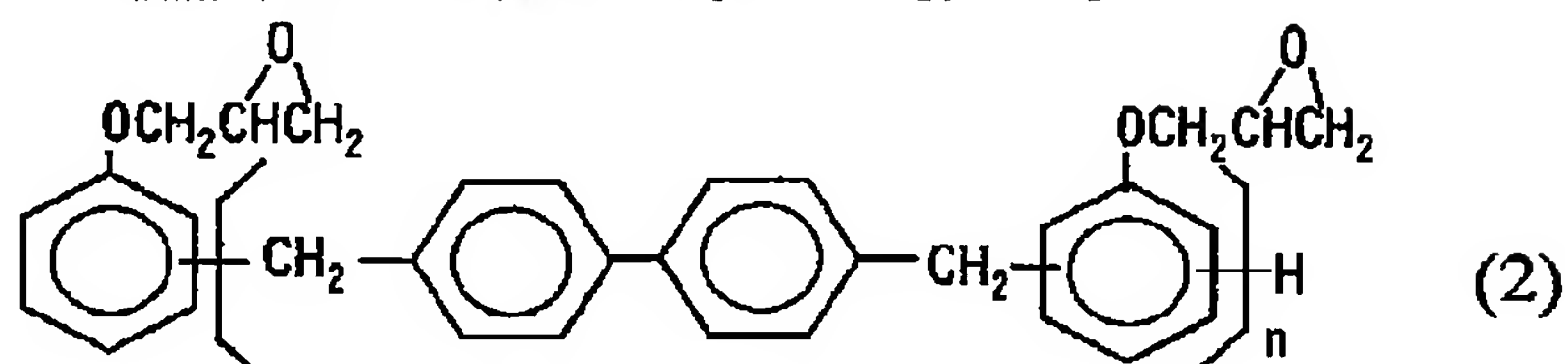
【0016】・フェノール樹脂4：式(7)で示される ☆【化10】  
フェノール樹脂(水酸基当量175g/eq) ☆



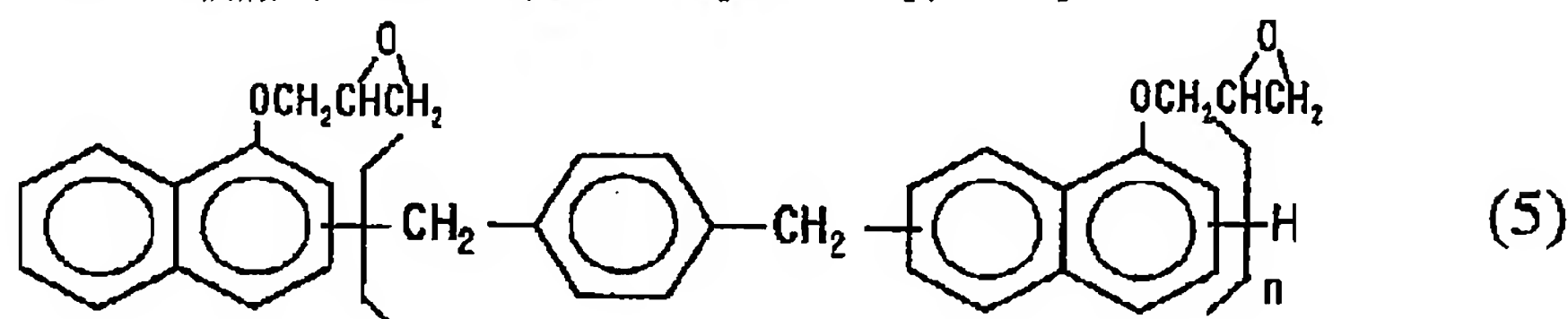
【0017】・フェノール樹脂5：式(8)で示される 【化11】  
フェノール樹脂(水酸基当量：97g/eq)



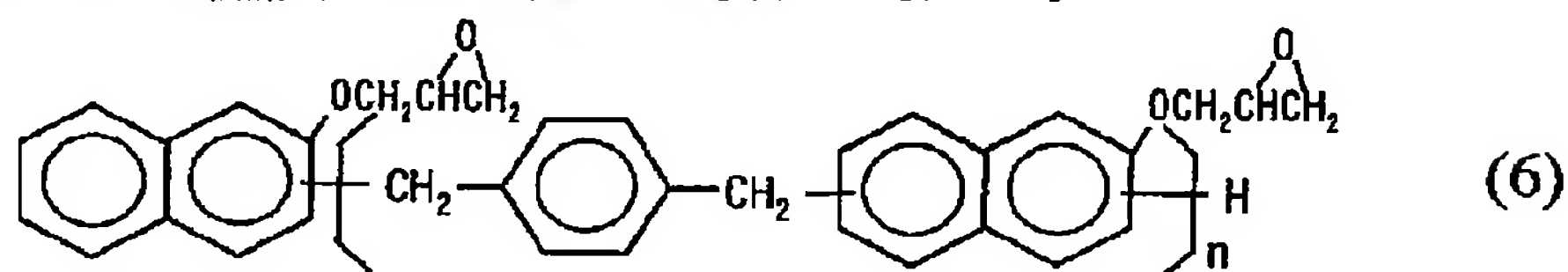
【0018】・エポキシ樹脂1：式(2)で示される構造を主成分とするエポキシ樹脂（エポキシ当量274g※  
※／eq） 【化12】



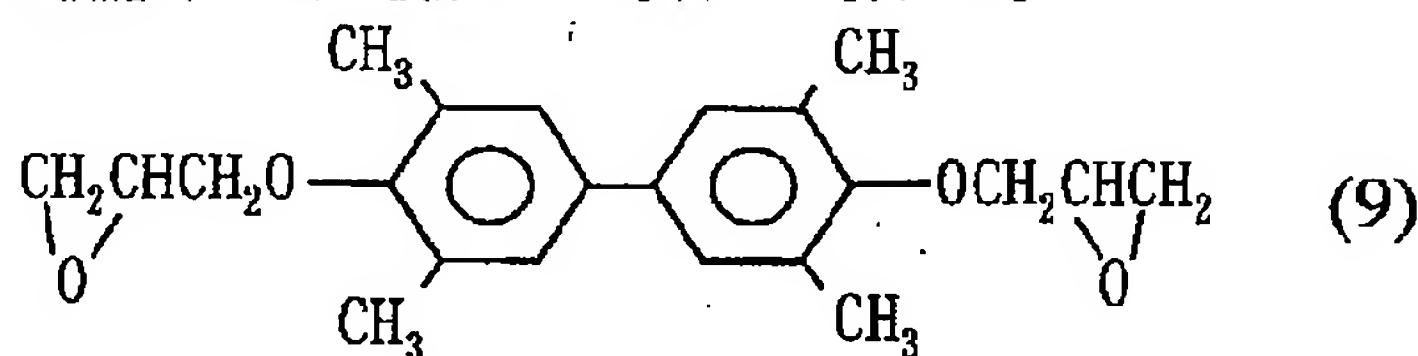
【0019】・エポキシ樹脂2：式(5)で示される構造を主成分とするエポキシ樹脂（エポキシ当量270g※  
※／eq） 【化13】



【0020】・エポキシ樹脂3：式(6)で示される構造を主成分とするエポキシ樹脂（エポキシ当量270g★  
★／eq） 【化14】

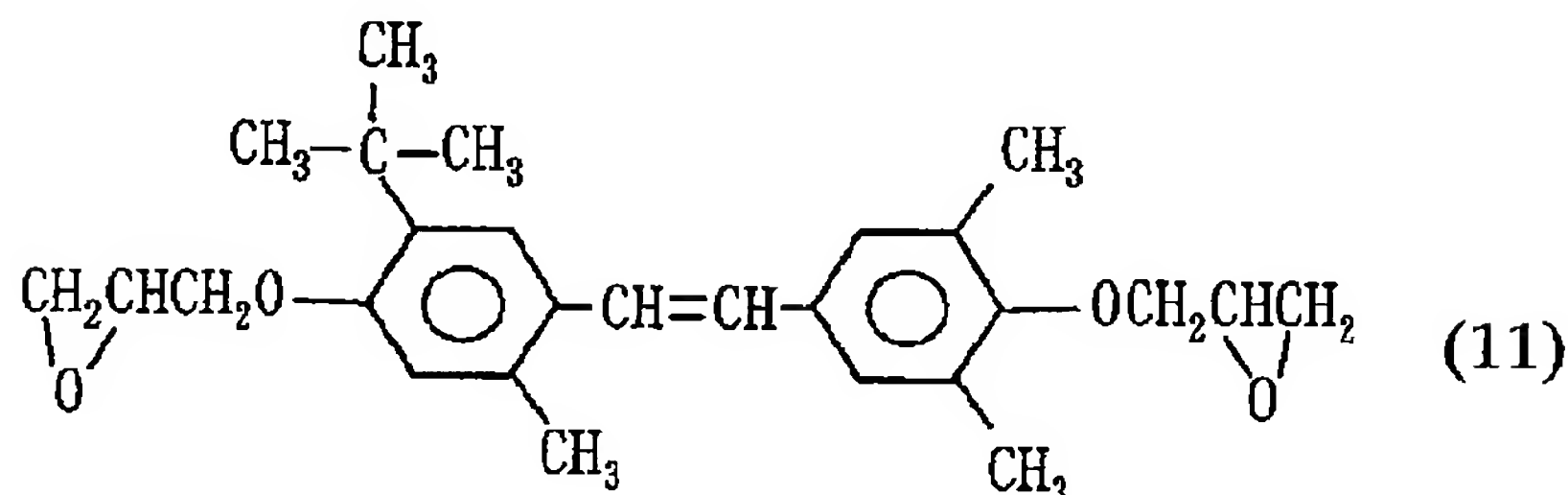
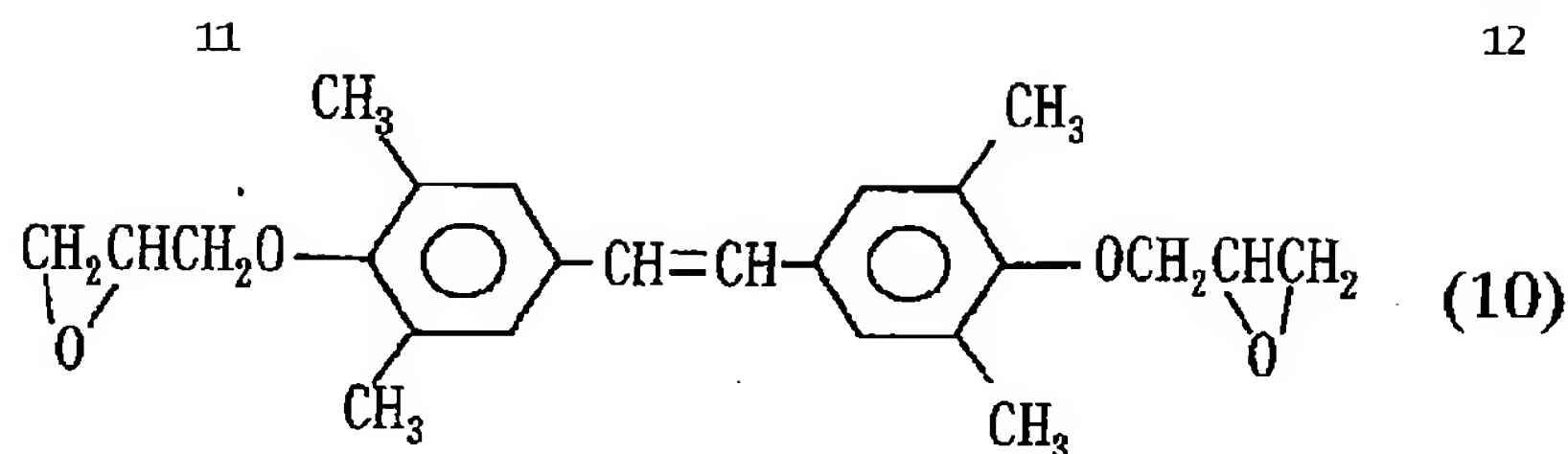


【0021】・エポキシ樹脂4：式(9)で示される構造を主成分とするエポキシ樹脂（エポキシ当量190g☆  
☆／eq） 【化15】

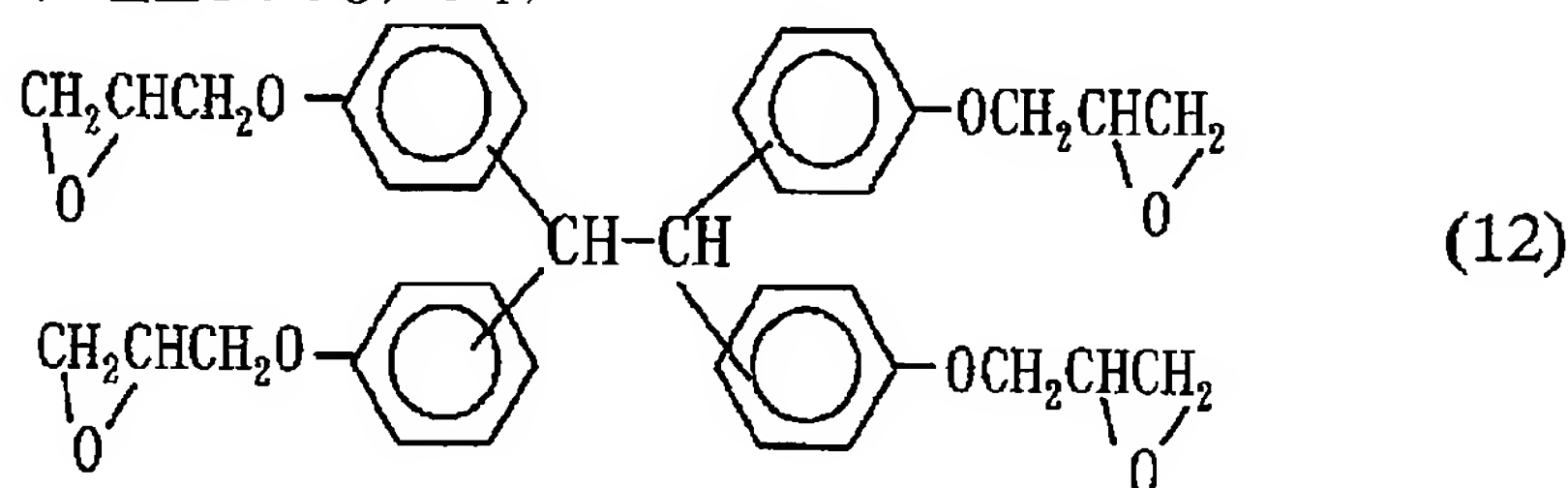


【0022】・エポキシ樹脂5：式(10) 4,4'-ビス(2,3-エポキシプロポキシ)-3,3',5,5'-テトラメチルスチルベンを主成分とする樹脂60重量%と式(11) 4,4'-ビス(2,3-エポキシプロポキシ)-5-ターシャリブチル 40 -2,3',5'-トリメチルスチルベンを主成分とする樹脂40重量%の混合物（エポキシ当量210g／eq）  
【化16】

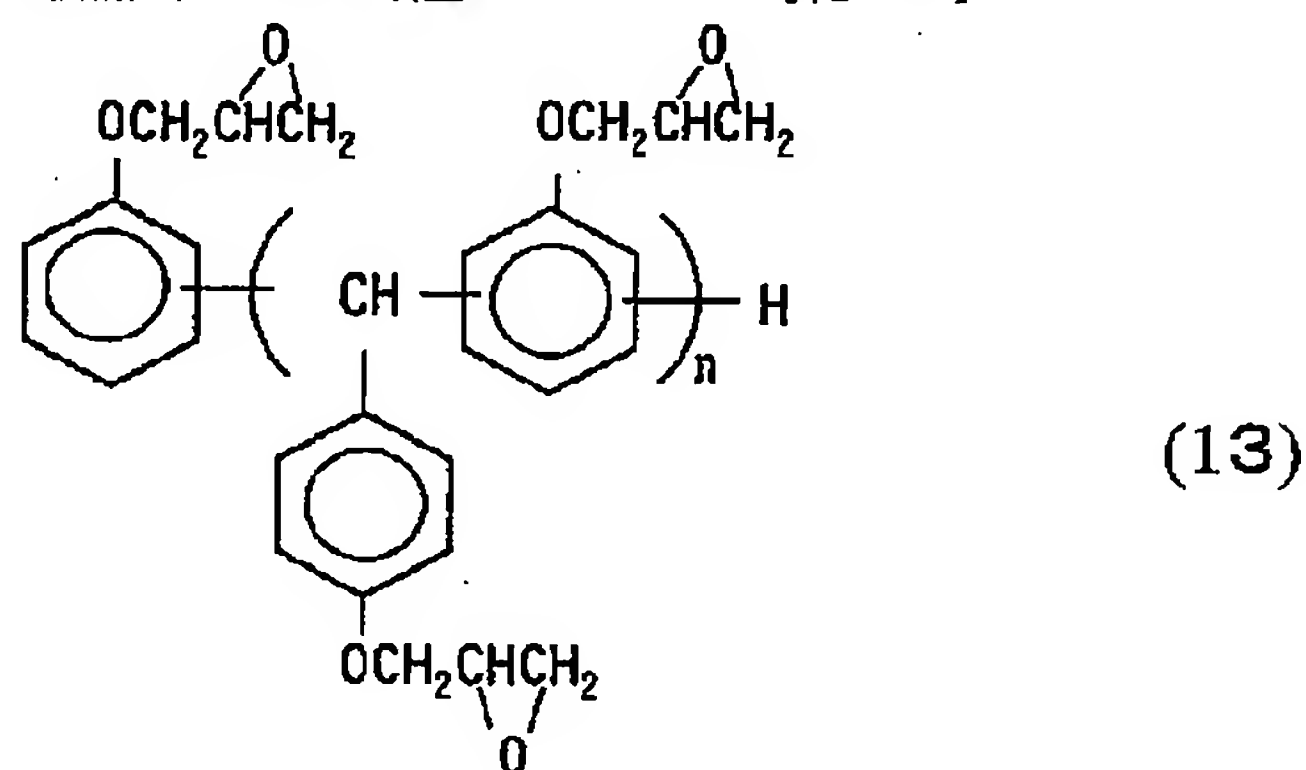




【0023】・エポキシ樹脂6：式(12)で示される \*【化17】  
 エポキシ樹脂(エポキシ当量196g/eq) \*



【0024】・エポキシ樹脂7：式(13)で示される ※g/eq  
 構造を主成分とするエポキシ樹脂(エポキシ当量171※ 【化18】



【0025】なお実施例11、14、比較例1~3、5~7に用いるフェノールノボラック樹脂の水酸基当量は、104g/eq、実施例9、10、比較例1~3、5~7に用いるオルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂のエポキシ当量は200g/eqである。実施例4★

実施例1

・フェノール樹脂1

123重量部

・エポキシ樹脂1

170重量部

(フェノール性水酸基の数とエポキシ基数との比 1.0)

・溶融破碎シリカ(平均粒径 15μm、比表面積 2.2m<sup>2</sup>/g)

★~15、比較例5~7に用いる溶融球状シリカの平均粒径22μm、比表面積5.0m<sup>2</sup>/gである。

【0026】

【実施例】

- ・トリフェニルホスフィン
- ・カーボンブラック
- ・カルナバワックス

700重量部

2重量部

2重量部

3重量部

を常温でスーパーミキサーを用いて混合し、70～100℃でロール混練し、冷却後粉碎して樹脂組成物とした。得られた樹脂組成物をタブレット化し、低圧トランスファー成形機にて175℃、70kg/cm<sup>2</sup>、12＊

＊0秒の成形条件で難燃性試験用試験片を作製した。また、耐湿試験用として3.0×3.5mmのチップを16pDIPに封止した。下記の難燃性試験、耐湿信頼性を実施した。評価結果を表1に示す。

難燃性試験：UL-94垂直試験（試料厚さ1.6mm）

難燃性（V-0）の判定： Fmax 10秒以内

ΣF 50秒以内

但し、ΣF：フレーミング時間の合計（秒）

Fmax：フレーミング時間の最大値（秒）

耐湿性試験：封止したテスト用素子をプレッシャークーラー試験（125℃、100RH%）をおこない、回路のオープン不良を測定した。耐湿性をプレッシャークーラー試験での不良発生時間とした。

【0027】実施例2～15、比較例1～7

表1、表2の配合に従い、実施例1と同様にして樹脂組成物を作製し、実施例1と同様に評価した。評価結果を表1、表2、表3に示す

【0028】

【表1】

表1

	実施例							
	1	2	3	4	5	6	7	8
フェノール性水酸基の数とIPキチン数との比	1.0	1.1	1.5	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
フェノール樹脂1	123	130	152	56	37	37	40	
フェノール樹脂2					37			39
フェノール樹脂3						37		
フェノール樹脂4							40	39
フェノール樹脂5								
フェノールノック樹脂								
IPキチン樹脂1	170	163	141	97	40	40	37	37
IPキチン樹脂2					39			
IPキチン樹脂3						39		
IPキチン樹脂4								37
IPキチン樹脂5								
IPキチン樹脂6							15	
IPキチン樹脂7							22	
ポリグリセロールノック樹脂								
溶解破砕シリカ	700	700	700					
溶解球状シリカ				840	840	840	840	840
トリフェニルスフィン	2	2	2	2	2	2	2	2
カーボンブラック	2	2	2	2	2	2	2	2
カルナバワックス	3	3	3	3	3	3	3	3
難燃性	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0
Σ F	42	35	25	7	9	10	15	25
Fmax	7	6	4	2	3	4	6	7
耐湿性	400	400	350	400	400	400	400	380

【表2】

【0030】  
【表3】

表2

	実施例									
	9	10	11	12	13	14	15			
フェノール性水酸基の数とIPキチン数との比	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25			
フェノール樹脂1			33	43	80	31	21			
フェノール樹脂2	40									
フェノール樹脂3		32								
フェノール樹脂4	40									
フェノール樹脂5		32		43			39			
フェノール樹脂ラック樹脂			32			31				
IPキチン樹脂1	25		44	34	37	73	33			
IPキチン樹脂2		45								
IPキチン樹脂3										
IPキチン樹脂4	24				37	18				
IPキチン樹脂5		44					60			
IPキチン樹脂6										
IPキチン樹脂7				33						
ホクゾーノール樹脂ラック型IPキチン樹脂	24		44							
溶解破砕シリカ										
溶解球状シリカ	840	840	840	840	840	840	840			
トリフェニルスワッチ	2	2	2	2	2	2	2			
カーボンブラック	2	2	2	2	2	2	2			
カルナバワックス	3	3	3	3	3	3	3			
難燃性	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0			
Σ F	30	30	32	33	10	25	45			
Fmax	8	8	6	7	3	6	8			
耐湿性	370	370	350	380	400	400	400			

表3

	比較例						
	1	2	3	4	5	6	7
フェノール性水酸基の数とI <sub>2</sub> やキニ樹脂との比	1.0	1.5	2.0	1.0	1.0	1.5	1.5
フェノール樹脂1				27			14
フェノール樹脂4				110			
フェノール樹脂ラック樹脂	101	129	151		53	67	55
I <sub>2</sub> やキニ樹脂1				31			17
I <sub>2</sub> やキニ樹脂2				125			
ポリグリセロールラック型I <sub>2</sub> やキニ樹脂	192	164	142		100	86	67
溶融破砕シリカ	700	700	700	700			
溶融球状シリカ					840	840	840
トリフェニルメタン	2	2	2	2	2	2	2
カーボンブラック	2	2	2	2	2	2	2
カルナバワックス	3	3	3	3	3	3	3
難燃性	全焼	全焼	全焼	全焼	V-1	V-1	V-1
Σ F					80	70	65
Fmax					25	20	15
耐湿性	400	260	180	400	400	280	300

(11)

特開平11-140277  
20

\*【0031】  
【発明の効果】本発明のハロゲン系、三酸化アンチモン等の難燃剤を含まない樹脂組成物で封止された半導体装置は難燃性に優れている。

10

20

30

\*

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H01L 23/29  
23/31

識別記号

F I  
H01L 23/30  
R

(72)発明者 木内 幸浩  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内



【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 3 部門第 3 区分  
 【発行日】平成 13 年 3 月 13 日 (2001. 3. 13)

【公開番号】特開平 11-140277  
 【公開日】平成 11 年 5 月 25 日 (1999. 5. 25)  
 【年通号数】公開特許公報 11-1403  
 【出願番号】特願平 9-306847  
 【国際特許分類第 7 版】

C08L 63/00

C08G 59/24

59/62

C08K 3/00

H01L 23/29

23/31

【F I】

C08L 63/00 B  
 C

C08G 59/24

59/62

C08K 3/00

H01L 23/30 R

【手続補正書】

【提出日】平成 11 年 11 月 10 日 (1999. 11. 10)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 1】 (A) 分子中にビフェニル誘導体および／またはナフタレン誘導体を含むノボラック構造のフェノール樹脂を総フェノール樹脂量中に 30～100 重量%含むフェノール樹脂、(B) 分子中にビフェニル誘導体および／またはナフタレン誘導体を含むノボラック構造のエポキシ樹脂を総エポキシ樹脂量中に 30～100 重量%含むエポキシ樹脂、(C) 無機充填材、(D) 硬化促進剤を必須成分とし、且つ難燃剤を無配合とすることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 9

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 9】 請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物を用いて電子部品を封止してなることを特徴とする半導体装置。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、特定のエポキシ樹脂、特定のフェノール樹脂を適用すれば難燃剤を使用せずに難燃性および信頼性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物が得られることを見いだした。また反応性を制御すればさらに難燃性がレベルアップすることも見いだし本発明を完成するに至った。即ち本発明は、(A) 分子中にビフェニル誘導体および／またはナフタレン誘導体を含むノボラック構造のフェノール樹脂を総フェノール樹脂量中に 30～100 重量%含むフェノール樹脂、(B) 分子中にビフェニル誘導体および／またはナフタレン誘導体を含むノボラック構造のエポキシ樹脂を総エポキシ樹脂量中に 30～100 重量%含むエポキシ樹脂、(C) 無機充填材、(D) 硬化促進剤を必須成分とし、且つ難燃剤を無配合とすることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物である。本発明の半導体封止用エポキシ樹脂組成物は総エポキシ樹脂のエポキシ基数に対する総フェノール樹脂のフェノール性水酸基数の比が、1 より大きく 2 以下であればなお好ましい。本発明は、これらの樹脂組成物により半導体素子が封止され

てなる樹脂封止型半導体装置をも提供する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】

【発明の実施の形態】本発明はエポキシ樹脂組成物において、特定のフェノール樹脂と特定のエポキシ樹脂の組み合わせが難燃性、信頼性に優れることをみいだした。また反応性を制御することにより難燃性がさらに向上することを見いだした。本発明のフェノール樹脂とは分子中にビフェニル誘導体および／またはナフタレン誘導体を含むノボラック構造のフェノール樹脂のことであり、エポキシ樹脂とは分子中にビフェニル誘導体および／またはナフタレン誘導体を含むノボラック構造のエポキシ樹脂のことであり、フェノール樹脂、エポキシ樹脂の分子中にビフェニル誘導体やナフタレン誘導体などの芳香族環を含有するものである。フェノール樹脂およびエポキシ樹脂にビフェニル誘導体やナフタレン誘導体のような芳香族環が含まれると分子間の結合間エネルギーが大きくなり燃焼による分解が起こりにくくなり難燃性が発現する。フェノール樹脂あるいはエポキシ樹脂の分子中の芳香族環数は多い方すなわちナフタレンよりアントラセンの方が燃えにくくなり難燃性は向上するが、軟化点が高くなりすぎ流動性の問題があり、ビフェニル誘導

体、ナフタレン誘導体が難燃性と流動性のバランスが良く最適である。また、反応性を制御することによりさらに難燃性を向上させることができる。即ち、総エポキシ樹脂のエポキシ基数に対する総フェノール樹脂のフェノール性水酸基数の比を1より大きくすると難燃性がさらに向上する。これは、樹脂組成物中にエポキシ基と反応せずに余った水酸基が存在しており、樹脂組成物の硬化物を燃焼させる際、残余の水酸基同士の脱水熱分解による吸熱反応が起こるためである。総エポキシ樹脂のエポキシ基数に対する総フェノール樹脂のフェノール性水酸基数の比は2以下が好ましく、2を越えると反応性が極端に低下する。さらに好ましくは1.1以上、1.5以下である。汎用のフェノール樹脂（フェノールノボラック）とエポキシ樹脂（オルソクレゾールノボラック型エポキシ）の組み合わせでは、総エポキシ樹脂のエポキシ基数に対して総フェノール樹脂のフェノール性水酸基数の比を大きくしていくと吸水率が大きくなり耐湿信頼性は低下する傾向にある。しかしながら、本発明のフェノール樹脂とエポキシ樹脂との組み合わせにおいては、吸水率の大幅な増加はみられず耐湿信頼性の低下も認められない。これは、本発明のフェノール樹脂、エポキシ樹脂が疎水性の芳香族環を有していることと、架橋間距離が汎用のフェノール樹脂（フェノールノボラック）とエポキシ樹脂（オルソクレゾールノボラック型エポキシ）と比較して大きいために吸水率の大幅な増加は認められないと考えられる。